



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 30 380 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 01 D 35/143**  
B 01 D 35/30

21 Aktenzeichen: 101 30 380.7  
22 Anmeldetag: 23. 6. 2001  
43 Offenlegungstag: 2. 1. 2003

DE 101 30 380 A 1

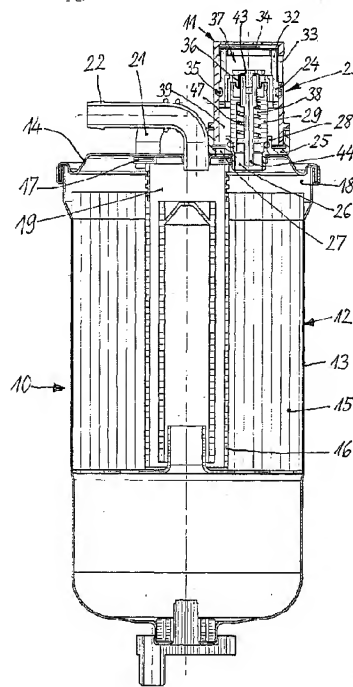
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Castro, Manuel Sancho de, Salamanca, ES; La  
Azuela, Julian De, Madrid, ES

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters

57 Es wird eine Einrichtung (11) zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters (10) vorgeschlagen, bei der ein patronenförmig ausgebildeter, mechanisch arbeitender Sensormodul (23) außen an einem Filtergehäuse (12) anbaubar ist. Der Sensormodul (23) arbeitet als Druckabfallsensor mit einem von einer Feder (47) belasteten Kolben (44) und mit einer zugeordneten Membran (36), welche den Innenraum (37) des Sensormoduls (23) unterteilt und dessen Hub über ein abgedichtetes Fenster (33) von außen erkennbar ist, so daß abhängig vom Druckabfall am Filterelement (15) der Grad der Verschmutzung angezeigt wird. Der Sensormodul (23) ist über einen Befestigungssockel (25) mit zwei Öffnungen (26, 27) vom Druckgefälle des Filterelements (15) beaufschlagbar und am Filterdeckel (14) befestigt.



DE 101 30 380 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

[0002] Aus der DE 14 61 431 A1 ist eine solche Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters bekannt, bei der in einem ringförmigen, radial durchströmten Filterelement stirnseitig ein Überströmventil mit einem Kolben angeordnet ist, das bei übermäßiger Verschmutzung des Feinfilters und einem damit verbundenen Druckabfall einen Bypassstrom zum Auslaß ermöglicht. Beim Ansprechen des Überströmventils wird die Bewegung des Kolbens über einen Stößel durch den Deckel des Filtergehäuses hindurch nach außen übertragen, wo die Ventillfeder und die eigentliche Anzeigeeinrichtung angeordnet sind. Bei dieser Anzeigeeinrichtung muß der bewegliche Stößel in abgedichteter Form den Deckel durchdringen, so daß dies zu einer ungenaueren Arbeitsweise führt, die zudem auch leicht Leckstellen hervorrufen kann. Für diese Anzeigeeinrichtung muß die Bauart des Filters auf der nassen Innenseite wie auf der trockenen Außenseite aufeinander abgestimmt werden, so daß dies insgesamt zu einer aufwendigen und teuren Bauweise führt. Auch liegt die mechanische Anzeigeeinrichtung relativ ungeschützt außen am Deckel und ist somit störenden Einflüssen leicht ausgesetzt.

[0003] Ferner ist aus der DE 23 37 668 A1 ein Flüssigkeitsfilter mit einer solchen mechanisch arbeitenden Verschmutzungsanzeige bekannt, bei dem in dem Deckel des Filtergehäuses ein Überströmventil eingebaut wird, von dessen federbelasteten Ventilielglied die Bewegung abgegriffen und nach außen zu einer außen am Deckel angebauten Anzeigeeinrichtung geführt wird. Auch hier baut die Anzeigeeinrichtung aufwendig und muß mit dem Filter selbst und dem Überströmventil abgestimmt werden.

## Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sie einen kompakt und einfach baulichen Sensormodul ermöglicht, mit dem der Grad der Verschmutzung des Filters abhängig vom Druckabfall feststellbar ist. Der Sensormodul ist ohne Umgehungsventil ausgeführt, so daß er als reiner Druckabfallsensor arbeitet und damit eine genaue Arbeitsweise ermöglicht. Zudem ist der Sensormodul nachträglich ohne besondere Schwierigkeiten an Flüssigkeitsfiltern anbaubar, wobei deren innerer Aufbau unverändert bleiben kann. Ferner ist der Sensormodul leicht ablesbar und ohne Schwierigkeit montierbar; auch können seine Einzelteile bei Bedarf leicht ausgetauscht werden. Insgesamt ermöglicht der Sensormodul eine platzsparende, kostengünstige und robuste Bauweise.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Einrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Sensormodul gemäß Anspruch 2 mit einer Membran ausgebildet wird, wodurch eine sichere und genaue Arbeitsweise erzielbar ist. Ferner sind Ausbildungen nach den Ansprüchen 3 bis 5 besonders zweckmäßig, da sie eine einfache und kompakte Bauweise des Sensormoduls ermöglichen, wobei die Membran in vorteilhafter Weise auch als Rollmembran ausgeführt werden kann. Zweckmäßig ist es ferner, die Einrich-

tung gemäß den Ansprüchen 6 und 7 auszuführen, so daß im Sensormodul eine sichere Abdichtung des Innenraums nach außen erreicht wird und zudem die Verschmutzungsanzeige leicht ablesbar ist. Vorteilhaft sind ferner Ausbildungen nach den Ansprüchen 8 bis 10, wonach sich mit dem Befestigungssockel eine kompakte und kostengünstige Bauweise erzielen läßt. Zweckmäßig sind ferner Ausbildungen nach den Ansprüchen 11 und 12, wodurch ohne große Änderungen am Filter ein günstiger Anbau des Sensormoduls möglich wird, wobei der Innenaufbau des Filters beibehalten werden kann. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung.

## Zeichnung

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt in vereinfachter Darstellung durch ein Flüssigkeitsfilter mit angebauter Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung des Flüssigkeitsfilters und Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Einrichtung nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0007] Die Fig. 1 zeigt in vereinfachter Weise einen Längsschnitt durch ein Flüssigkeitsfilter 10 für Dieseldieselkraftstoff, an dem eine Einrichtung 11 zur Anzeige der Verschmutzung des Flüssigkeitsfilters 10 angebaut ist.

[0008] Das Flüssigkeitsfilter 10 hat ein Gehäuse 12, das aus einem becherförmigen Gehäuseteil 13 und einem damit dicht und fest verbördelten Deckel 14 besteht und das einen axial durchströmten Wickel als Filtereinsatz 15 aufnimmt. Der Wickel 15 stützt sich in an sich bekannter Weise mit seinem Mittelrohr 16 über eine Dichtung 17 am Deckel 14 ab, so daß im Innern des Gehäuses 12 eine Schmutzseite 18 von einer Reinseite 19 getrennt ist. Im Deckel 14 sind ein auf die Schmutzseite 18 führender Zulaufstutzen 21 sowie ein von der Reinseite abführender Ablaufstutzen 22 befestigt, wobei der Ablaufstutzen 22 im wesentlichen zentral im Deckel 14 angeordnet ist.

[0009] Wie die Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2, die als Einzelheit die Einrichtung 11 nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab zeigt, näher erkennen läßt, ist diese Einrichtung 11 als patronenförmiger Sensormodul 23 ausgebildet, der außen am Deckel 14 angebaut ist. Der Sensormodul 23 weist zu diesem Zweck ein becherförmiges, zylindrisches Sensorgehäuse 24 auf, das in einen Befestigungssockel 25 eingeschraubt ist. Dieser Befestigungssockel 25 hat zwei Öffnungen 26, 27, wovon die erste, zentral im Befestigungssockel 25 angeordnete Öffnung 26 rohrstutzenartig ausgeführt ist und mit der Schmutzseite 18 im Flüssigkeitsfilter 10 in Verbindung steht. Die zweite, kleinere Öffnung 27 ist seitlich zur ersten Öffnung 26 versetzt angeordnet und steht mit der Reinseite 19 in Verbindung, die sich hier innerhalb des Mittelrohrs 16 erstreckt. Der Befestigungssockel 25 ist außen am Deckel 14 derart fest und dicht angebaut, daß der Innenraum des Sensorgehäuses 24 zwar diese beiden Druckmittelverbindungen zur Schmutzseite 18 beziehungsweise zur Reinseite 19 hat, jedoch keine Verbindung von der Druckmittelseite nach außen besteht; in zweckmäßiger Weise kann dies durch Schweißen, Löten oder Kleben erfolgen, um eine geeignete dichte und feste Verbindung herzustellen.

[0010] Wie die Fig. 2 näher zeigt, weist der Befestigungssockel 25 einen die erste Öffnung 26 umgebenden, nach innen in das Sensorgehäuse 24 ragenden Rohrstutzen 28 auf, in den ein Rohrkörper 29 mit seinem einen Ende gesteckt ist und durch einen O-Ring 31 abgedichtet ist. Mit seinem an-

deren Ende ragt der Rohrkörper 29 in ein Hülsenteil 32 hinein, das in das becherförmige Sensorgehäuse 24 eingebaut ist und dabei ein in axialer Richtung verlaufendes, schlitzförmiges Fenster 33 im Sensorgehäuse 24 abdeckt. Das Hülsenteil 32 besteht aus transparentem Material und ist durch eine stirnseitige, am Boden des Sensorgehäuses 24 anliegenden Formdichtung 34 sowie durch einen O-Ring 35 im Sensorgehäuse 24 dicht angeordnet, so daß kein Druckmittel aus dem Innenraum des Sensorgehäuses 24 über das Fenster 33 nach außen entweichen kann.

[0011] Wie Fig. 2 ferner zeigt, weist der Sensormodul 23 eine Membran 36 auf, die den Innenraum 37 des Sensorgehäuses 24 unterteilt in einen mit der schmutzseitigen, ersten Öffnung 26 verbundenen ersten Raum 38 und einen mit der reinseitigen, zweiten Öffnung 27 verbundenen zweiten Raum 39. Die Membran 36 ist in vorteilhafter Weise nach Art einer Rollmembran ausgebildet und ist mit ihrem Außenumfang in einer Einspannstelle 41 zwischen Rohrkörper 29 und Hülsenteil 32 dicht und fest befestigt. Mit ihrem inneren Rand ist die ringförmige Membran 36 an einem Spannelement 42 dicht und fest befestigt, das mit seinem tellerförmigen Kopf als Anzeiger 43 dient. Das Spannelement 42 sitzt fest in einem Kolben 44, der im Rohrkörper 29 längsbeweglich geführt ist durch einen im Rohrkörper 29 angeordneten Steg 45 und durch eine kolbenseitige Führungsscheibe 46, zwischen denen sich eine Feder 47 abstützt.

[0012] Die Wirkungsweise der Einrichtung 11 zur Anzeige der Verschmutzung des Flüssigkeitsfilters wird wie folgt erläutert, wobei die grundsätzliche Funktion solcher Druckabfallsensoren als an sich bekannt vorausgesetzt wird. Der zu reinigende Kraftstoff fließt über den Zulaufstutzen 21 auf die Schmutzseite 18 im Flüssigkeitsfilter 10, durchströmt axial von oben nach unten den Wickel 15 und gelangt gereinigt auf die Reinseite 19, wo er über das Mittelrohr 16 zum Ablaufstutzen 22 abströmt. Beim Durchströmen des Wickels 15 entsteht ein Druckabfall, der durch den abgeschiedenen Schmutz im Wickel 15 noch vergrößert wird und um so mehr ansteigt, je länger die Betriebszeit des Filters ist und je größer dessen Verschmutzung wird. Dieser Druckabfall wird im Sensormodul 23 wirksam, indem der höhere Druck auf der Schmutzseite 18 über die erste Öffnung 26 in den ersten Raum 38 und damit auf die eine Seite der Membran 36 wirkt, während der niedrigere Druck auf der Reinseite 19 über die zweite Öffnung 27 im zweiten Raum 39 und damit auf die andere Seite der Membran 36 wirkt. Dieses Druckgefälle verschiebt den Kolben 44 mit seiner Membran 36 gegen die Kraft der Feder 47 nach oben, wobei die axiale Lage des Anzeigers 43 durch das transparente Hülsenteil 32 hindurch und das Fenster 33 von außen erkennbar ist. Mit steigendem Druckabfall steigt somit auch der Hub des Anzeigers 43, so daß die Anzeige eine lineare Aussage zur Größe der Verschmutzung und damit auch zur Laufzeit eines Motors beziehungsweise zum Fahrweg in Kilometer eines Fahrzeugs ergibt. Wird der vom Anzeiger 43 angezeigte Wert zu groß, so ist dies ein Signal zum Wechseln des Filtereinsatzes. Diese Information des Sensormoduls 23, der somit als Druckabfallsensor arbeitet, ist primär gültig für warmen Kraftstoff und im Leerlauf eines Verbrennungsmotors, wobei die Funktion des Sensormoduls 23 jederzeit in einer Werkstatt überprüft werden kann. Wird das Signal des Sensormoduls 23 rechtzeitig beachtet, so kann dadurch ein Verstopfen des Filterelements im Betrieb verhindert werden.

[0013] Der Sensormodul 23 ist dabei in seinem ganzen Innenraum 37 mit Kraftstoff gefüllt und sorgt vor allem durch die Rollmembran 36 für ein sicheres Arbeiten und eine genaue Anzeige bei relativ geringer Hysteresis, wobei seine mechanische Arbeitsweise einem robusten Betrieb stand-

hält. Zudem ist der Sensormodul 23 leicht am Flüssigkeitsfilter 10 montierbar und es sind einzelne Bauelemente leicht austauschbar angeordnet. Der Sensormodul 23 eignet sich besonders günstig für Flüssigkeitsfilter, die mit einem stern- oder wickelförmigen Filtereinsatz ausgerüstet sind. Zudem kann der Sensormodul nachträglich bei Filtern eingesetzt werden, wobei deren Innenaufbau nicht verändert werden muß.

[0014] Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Anzeige der Verschmutzung eines Flüssigkeitsfilters, bei dem in einem Filtergehäuse ein Filtereinsatz zwischen einen Zulauf und einen Ablauf geschaltet ist, wobei der über den Filtereinsatz auftretende Druckabfall entgegen der Kraft einer Feder auf einen Kolben der mechanisch arbeitenden Einrichtung einwirkt, dessen Verschiebung auf einem von außen sichtbaren Anzeiger den Grad der Verschmutzung anzeigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (11) zur Anzeige der Verschmutzung einen Sensormodul (23) aufweist, der von außen an das Filtergehäuse (12) anbaubar ist und dessen den Kolben (44) und die Feder (47) aufnehmender Innenraum (37) über zwei Öffnungen (26, 27) mit der Schmutzseite (18) beziehungsweise der Reinseite (19) im Filter (10) verbindbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensormodul (23) in seinem Sensorgehäuse (24) eine Membran (36) aufweist, die in dem Innenraum (37) einen mit der schmutzseitigen Öffnung (26) verbundenen, ersten Raum (38) von einem mit der reinseitigen Öffnung (27) verbundenen, zweiten Raum (39) trennt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensormodul (23) einen inneren Rohrkörper (29) aufweist, in dem der Kolben (44) und die Feder (47) angeordnet sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrkörper (29) an seinem in das Sensorgehäuse (24) hineinragenden Ende eine Einspannstelle (41) für die Membran (36) bildet, während sein anderes Ende der schmutzseitigen Öffnung (26) zugewandt und gehäusefest abgestützt und abgedichtet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (36) ringförmig ausgebildet ist und an ihrem inneren Rand am Kolben (44) beziehungsweise an einem mit dem Kolben fest verbundenen, als Anzeiger (43) dienenden Spannelement (42) dicht eingespannt ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das becherförmig ausgebildete Sensorgehäuse (24) ein Fenster (33) aufweist und in seinem Inneren ein das Fenster (33) nach außen abdichtendes Hülsenteil (32) aus transparentem Material aufweist.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Einspannstelle (41) der Membran (36) zwischen Rohrkörper (29) und Hülsenteil (32) gebildet wird und daß das als Anzeiger dienende Spannelement (42) in axialer Richtung im Bereich des Fensters (33) angeordnet ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensormodul (23) einen

Befestigungssockel (25) aufweist, an dem die beiden Öffnungen (26, 27) angeordnet sind und in dem das Sensorgehäuse (24) befestigbar ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das becherförmige Sensorgehäuse (24) in den Befestigungssockel (25) einschraubbar ist, in dem zentral die erste, schmutzseitige Öffnung (26) angeordnet ist, während die zweite, reinseitige Öffnung (27) davon radial versetzt im Befestigungssockel (25) liegt.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungssockel (25) einen zentralen Rohrstutzen (28) aufweist, in den der Rohrkörper (29) einsteckbar und durch einen Dichtring (31) abdichtbar ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungssockel (25) an einem Deckel (14) eines Filtergehäuses (12) angebaut ist, wobei die erste, zentrale Öffnung (26) des Befestigungssockels (25) mit der Schmutzseite (18) im Filtergehäuse (12) Verbindung hat, während die zweite, radial versetzte Öffnung (27) des Befestigungssockels (25) mit der Reinseite (19) im Filtergehäuse (12) verbunden ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung zwischen den beiden Öffnungen (26, 27) des Befestigungssockels (25) im Filtergehäuse (12) von einem Mittelrohr (16) mit Dichtring (17) übernommen wird, das insbesondere einem axial durchströmten Wickelclement (15) zugeordnet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

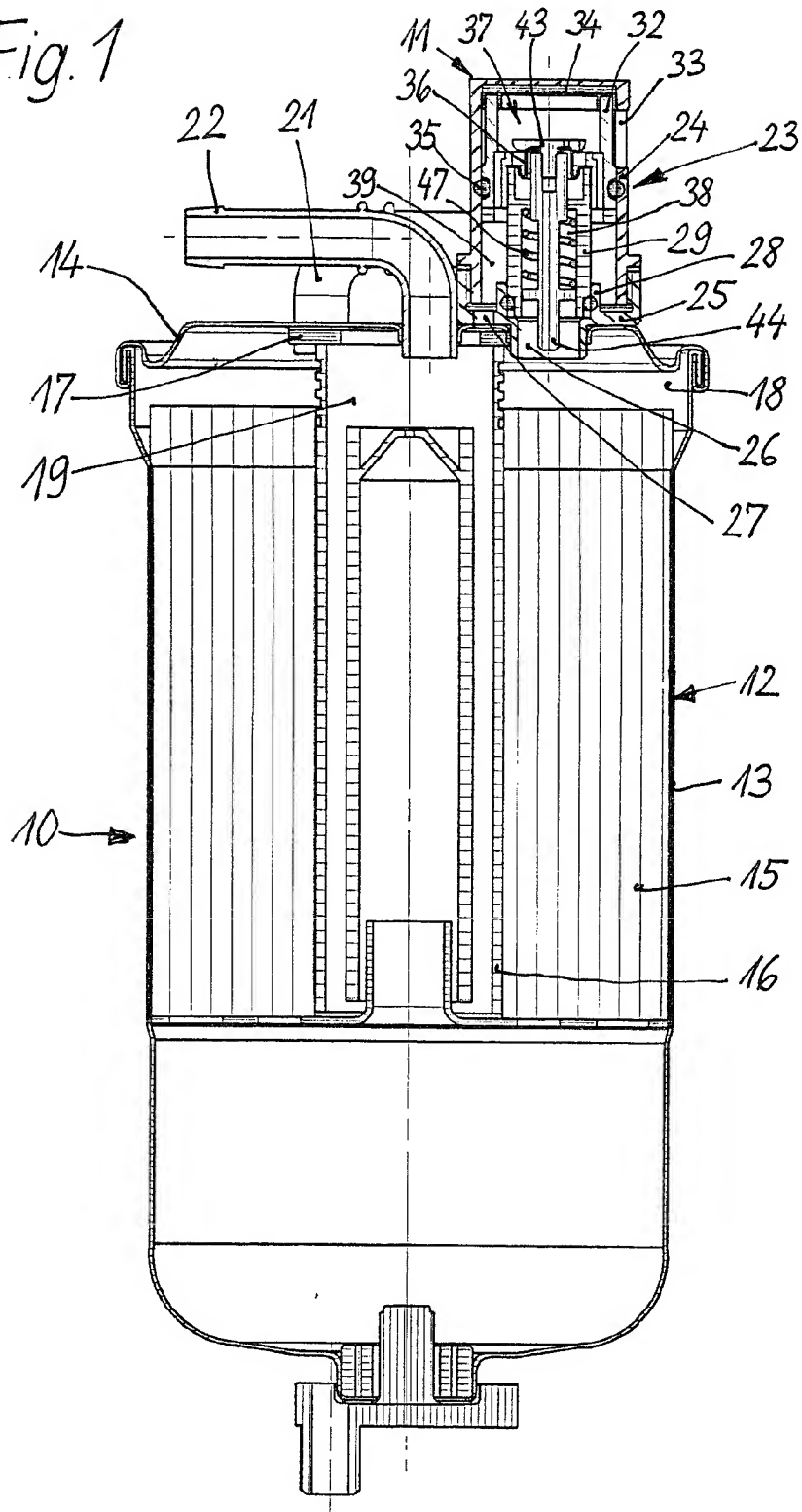
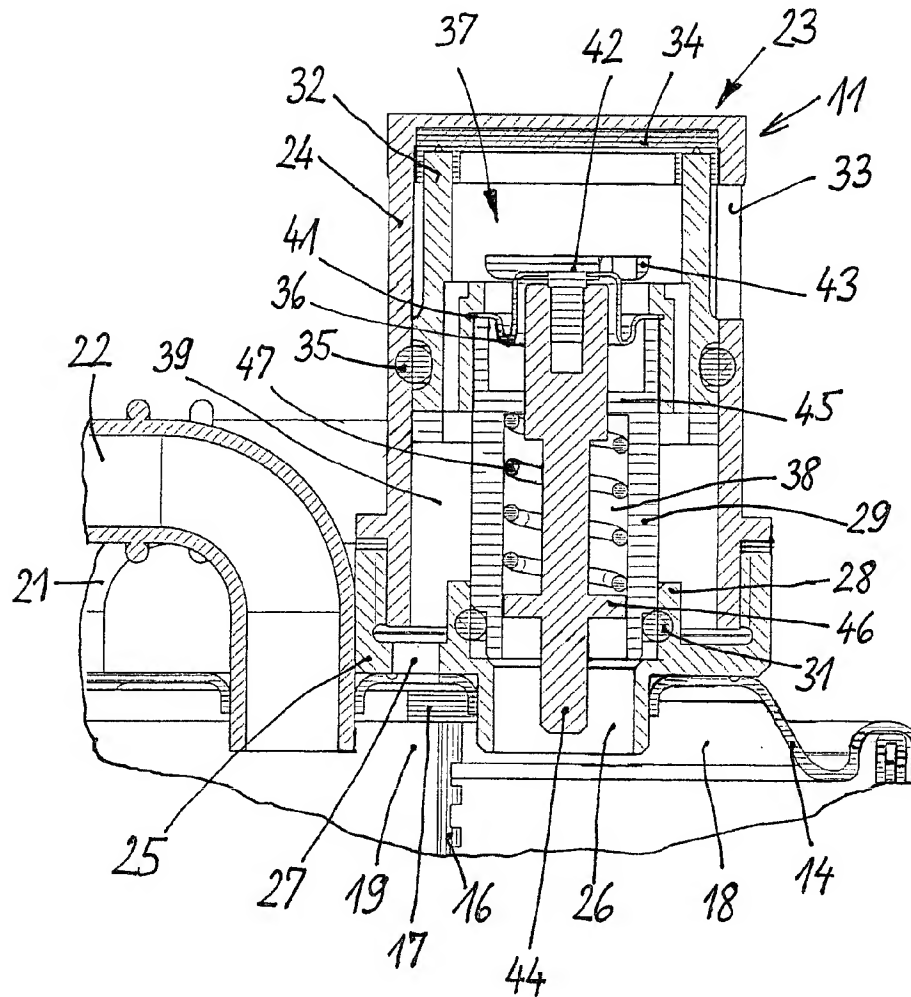


Fig. 2



**PUB-NO:** DE010130380A1

**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** DE 10130380 A1

**TITLE:** Apparatus for indicating soiling of liquid filter comprises sensor outside filter housing connecting clean and soiled sides of filter

**PUBN-DATE:** January 2, 2003

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
CASTRO, MANUEL SANCHO DE	ES
LA, AZUELA JULIAN DE	ES

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
BOSCH GMBH ROBERT DE	

**APPL-NO:** DE10130380

**APPL-DATE:** June 23, 2001

**PRIORITY-DATA:** DE10130380A (June 23, 2001)

**INT-CL (IPC):** B01D035/143 , B01D035/30

**EUR-CL (EPC):** B01D027/08 , B01D035/143

**ABSTRACT:**

CHG DATE=20030603 STATUS=O>An apparatus for indicating the soiling of a liquid filter comprises a sensor outside the filter housing connecting the clean and soiled sides of the filter by two openings.

